



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Metodologi Penelitian

Sebelum memulai penelitian, ditentukan dahulu metodologi penelitian yang akan digunakan. Dalam penelitian ini, metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

##### 1. Studi literatur

Melakukan studi yang berkaitan dengan pokok bahasan penelitian. Bahasan yang dipelajari adalah kompresi data, metode kompresi data, *lossless data compression*, *dictionary based compression algorithm*, algoritma kompresi LZ4, algoritma enkripsi, algoritma enkripsi AES, Android, dan *Silesia corpus*. Referensi yang digunakan dalam melakukan studi dalam penelitian ini dapat berupa dokumen elektronik, buku, artikel, jurnal ilmiah dan lain-lain.

##### 2. Perancangan Aplikasi

Pada tahapan ini dilakukan perancangan aplikasi berupa pembuatan diagram *flowchart* dan perancangan antarmuka aplikasi. Diagram *flowchart* dibuat untuk menggambarkan alur aplikasi secara umum. Selain itu juga mempermudah penjelasan proses-proses yang terjadi di dalam aplikasi. Perancangan antarmuka aplikasi dilakukan dengan menentukan teks, gambar, dan tombol yang digunakan untuk menampilkan antarmuka aplikasi. Perancangan antarmuka mempermudah interaksi pengguna dengan aplikasi.

### 3. Pemrograman Aplikasi

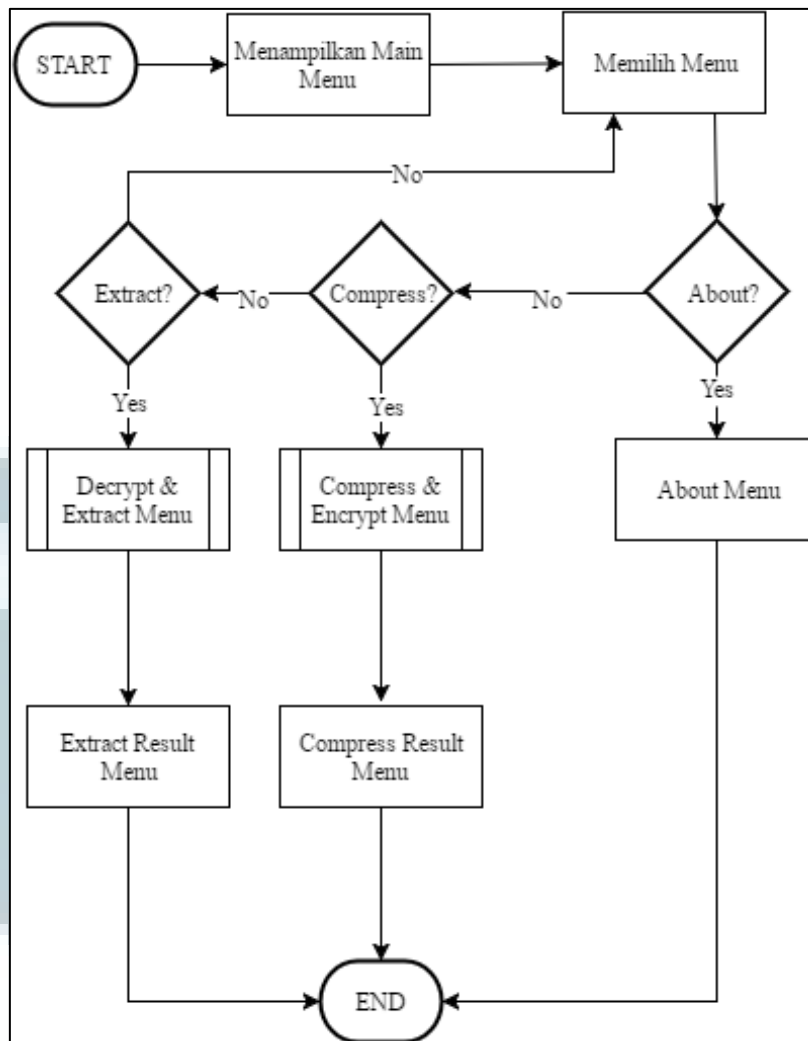
Pemrograman aplikasi dilakukan dengan Android Studio versi 2.2. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pemrograman aplikasi adalah Java.

### 4. Uji Coba dan Evaluasi

Proses uji coba aplikasi dilakukan menggunakan *smartphone* Android Samsung Galaxy S5. Proses pengujian dilakukan pada 12 *file* dari *Silesia corpus*. Data penelitian berupa *compression ratio*, kecepatan kompresi data, dan *throughput* enkripsi *file* diambil setelah *file* berhasil dikompresi dan dienkripsi oleh aplikasi. Evaluasi akan dilakukan dengan proses analisa terhadap data penelitian yang telah didapat dari uji coba. Hasil uji coba kompresi kemudian dibandingkan dengan hasil uji coba menggunakan aplikasi RAR dengan *file* yang sama.

### 3.2 Perancangan Sistem

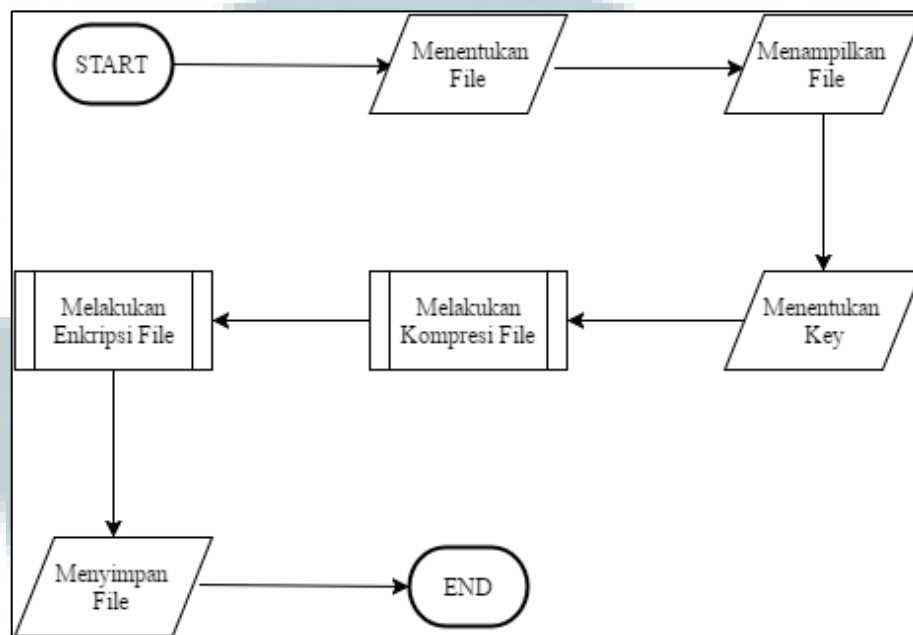
Sebelum tahapan pemrograman aplikasi dilakukan, maka dibuatlah *flowchart* yang menjadi landasan pemrograman aplikasi secara keseluruhan. Rancangan aplikasi secara umum dapat dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart Aplikasi Secara Umum

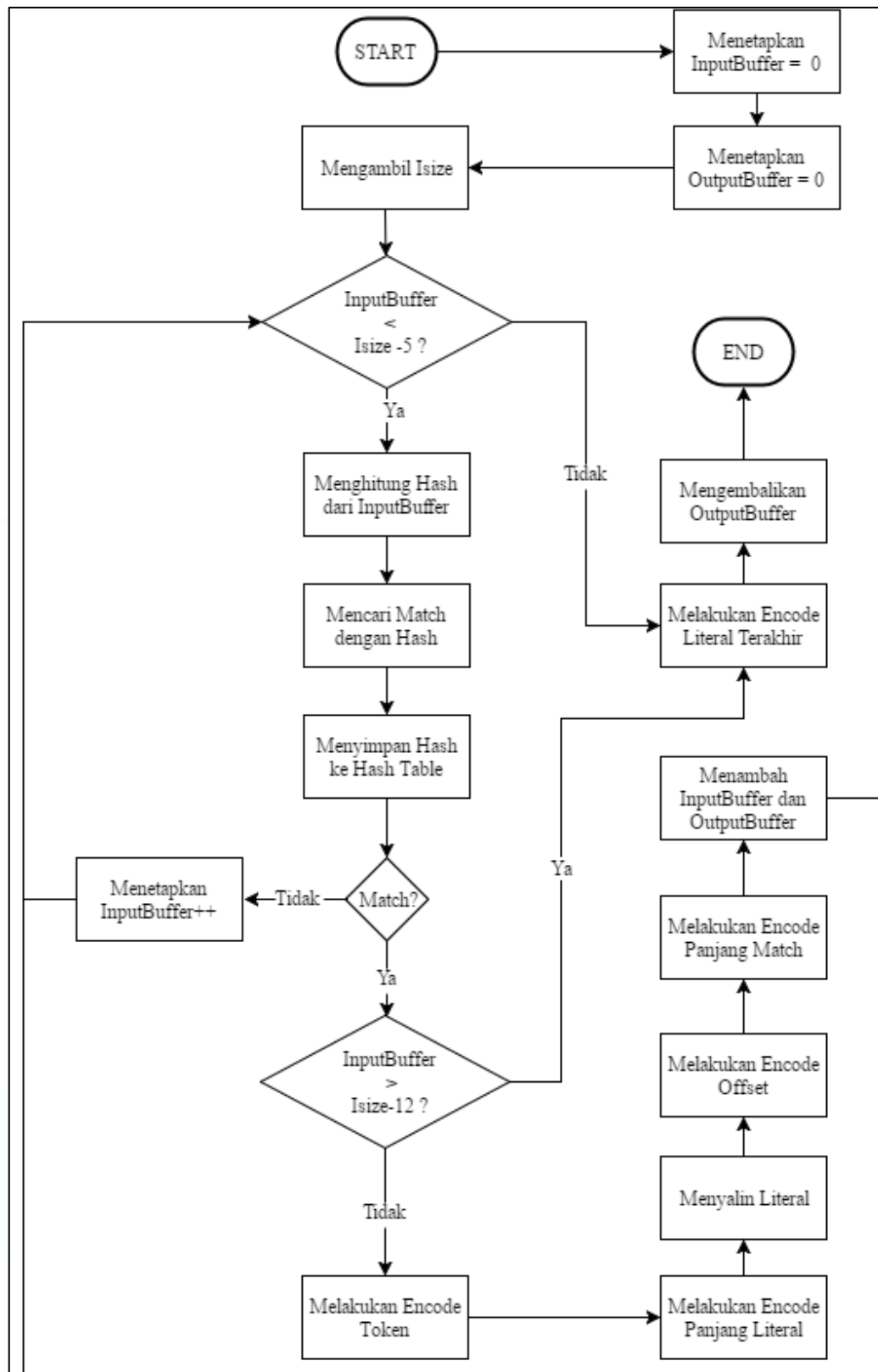
Pada Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa ketika aplikasi dimulai, maka *main menu* akan ditampilkan. Pada *Main Menu* terdapat 3 *menu* yang dapat dipilih pengguna. *Menu* tersebut adalah *About Menu*, *Compress & Encrypt Menu*, dan *Decrypt & Extract Menu*. Bila pengguna memilih *About Menu*, maka aplikasi melakukan navigasi ke *About Menu* untuk menampilkan informasi aplikasi berupa nama aplikasi, pembuat aplikasi, versi aplikasi dan tujuan dibuatnya aplikasi. Pengguna dapat memilih *Compress & Encrypt Menu* untuk melakukan proses kompresi dan enkripsi *file*. Hasil kompresi dan enkripsi akan ditampilkan di *Compress Result Menu*. Selain itu, pengguna juga dapat memilih *Decrypt &*

*Extract Menu* untuk melakukan proses dekripsi dan dekompresi *file*. Hasil dekripsi dan dekompresi akan ditampilkan di *Extract Result Menu*. Adapun *Compress & Encrypt Menu* yang telah dijelaskan pada uraian di atas dapat dijabarkan lagi seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Proses Detail *Compress & Encrypt Menu*

Sebelum memulai proses kompresi dan enkripsi, pengguna perlu terlebih dahulu menentukan *file*. Nama *file* yang telah dipilih akan ditampilkan di layar. Selanjutnya, pengguna menentukan *key* yang akan digunakan untuk enkripsi. Pada proses kompresi *file*, *file* dikompresi menggunakan algoritma LZ4. Detail dari proses melakukan kompresi *file* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Proses Detail Melakukan Kompresi File

Seperti dapat dilihat pada Gambar 3.3, proses kompresi dimulai dengan menetapkan *InputBuffer* dan *OutputBuffer* menjadi 0. *InputBuffer* digunakan untuk menampung *file* yang dipilih, *OutputBuffer* digunakan untuk menampung *file* hasil kompresi. Proses dilanjutkan dengan mengambil ukuran *file* untuk disimpan di *Isize* dengan satuan *byte*.

Algoritma kompresi LZ4 memilih 2 aturan yang perlu ditaati untuk mendapatkan kecepatan yang maksimal (Collet, 2011). Kedua aturan tersebut adalah 5 *byte* terakhir selalu merupakan *literal* dan proses mencari *match* tidak dapat dimulai menggunakan 12 *bytes* terakhir. Dengan begitu, 12 *bytes* terakhir hanya dapat dijadikan *literal*.

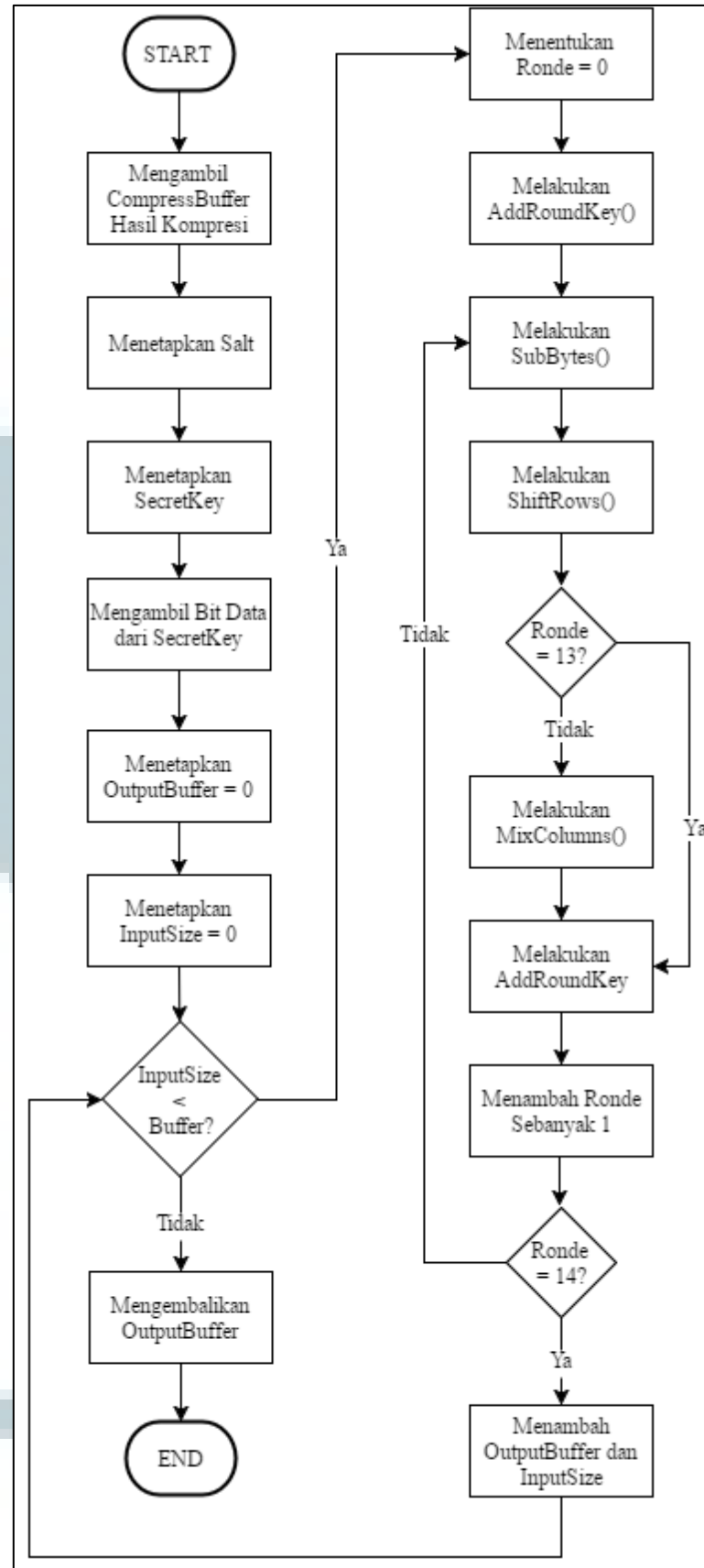
Proses kompresi dimulai dengan pengecekan *InputBuffer* terhadap *Isize*. Jika  $InputBuffer > Isize-5$ , maka proses melakukan *encode literal terakhir* dan menyelesaikan proses dengan mengembalikan *OutputBuffer*.

Jika hasil pengecekan menyatakan bahwa  $InputBuffer < Isize-5$ , proses dilanjutkan dengan menghitung *hash* dari *InputBuffer*. *Hash* hasil penghitungan digunakan untuk mencari *match* pada *hash table*. Selanjutnya *hash* disimpan ke *hash table* untuk digunakan kedepannya. Jika *match* tidak berhasil ditemukan, maka proses membaca *byte file* selanjutnya dengan melakukan  $InputBuffer++$  dan memulai proses pengecekan *InputBuffer* lagi. Jika *match* berhasil ditemukan, dilakukan pengecekan *InputBuffer* untuk memastikan *InputBuffer* masih sesuai aturan. Jika  $InputBuffer > Isize-12$ , maka proses diakhiri dengan melakukan *encode literal terakhir* dan mengembalikan *OutputBuffer*.

Apabila *InputBuffer* masih mengikuti aturan, maka hasil penemuan *match* akan dimasukkan ke *OutputBuffer*. Pemasukan *OutputBuffer* dilakukan dengan

melakukan *encode token*, *encode panjang literal*, menyalin *literal*, *encode offset*, dan *encode panjang match*. Setelah itu dilakukan penambahan *InputBuffer* dan *OutputBuffer* sesuai ukuran hasil proses pemasukan. Proses di atas diulang sampai *InputBuffer* tidak sesuai aturan, yaitu bila kurang dari 13 *byte*. Setelah kompresi selesai, informasi kompresi berupa ukuran hasil kompresi, ukuran *file* awal, dan lama kompresi disimpan untuk ditampilkan di *Compress Result Menu*. Selanjutnya, proses dilanjutkan dengan enkripsi. Enkripsi dilakukan menggunakan algoritma AES-256. Gambar 3.4 menunjukkan proses detail melakukan enkripsi *file*.

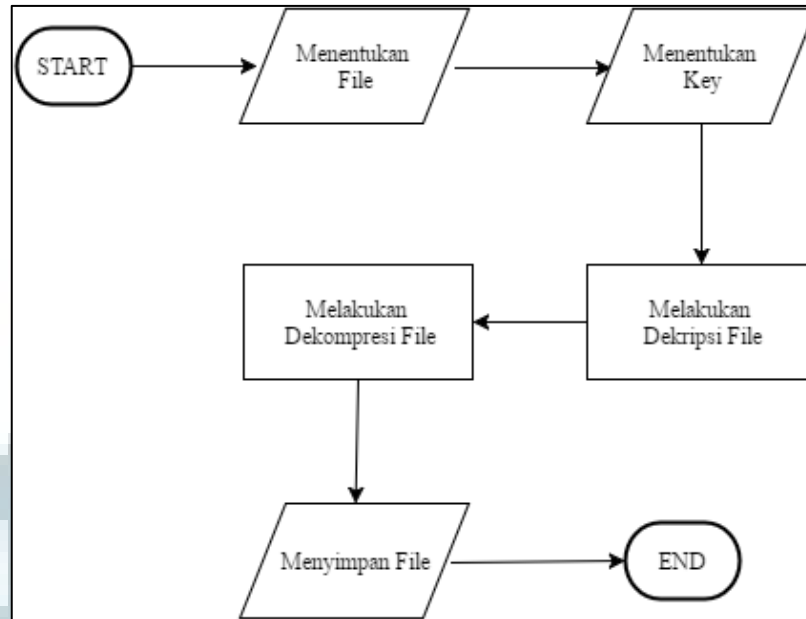




Gambar 3.4 Proses Detail Melakukan Enkripsi File

Gambar 3.4 menunjukkan proses enkripsi *file* menggunakan algoritma enkripsi AES-256. Proses dimulai dengan mengambil *CompressBuffer* yang merupakan hasil kompresi dari proses sebelumnya. Selanjutnya dilakukan penetapan *Salt* dan *SecretKey*. *SecretKey* didapatkan dari penggabungan *Key* yang ditentukan pengguna dengan *Salt* yang dibuat oleh aplikasi. *Bit data SecretKey* diambil untuk digunakan pada saat melakukan *AddRoundKey()*. *OutputBuffer* merupakan *buffer* yang digunakan untuk menampung hasil keluaran enkripsi. *InputSize* digunakan sebagai indikator untuk mengetahui akhir dari *CompressBuffer*. Kedua *variable* tersebut diberi nilai awal 0.

Selama  $InputSize < CompressBuffer$ , dilakukan enkripsi tiap blok data. Pertama, dilakukan *AddRoundKey()* menggunakan *SecretKey*. Selanjutnya dilakukan pengulangan proses *SubBytes()*, *ShiftRows()*, *MixColumns()*, dan *AddRoundKey* sebanyak 13 ronde. Pada ronde ke-14 dilakukan *SubBytes()*, *ShiftRows()*, dan *AddRoundKey()*. Selanjutnya, data hasil enkripsi disimpan di *OutputBuffer* dan dilakukan penambahan *InputSize* sesuai ukuran data yang diproses. Kemudian proses dilanjutkan dengan enkripsi blok data selanjutnya. Setelah proses enkripsi selesai, *OutputBuffer* selaku *file* keluaran disimpan ke media penyimpanan *smartphone* pengguna. Adapun *Decrypt & Extract Menu* yang digunakan untuk dekripsi dan dekompresi *file* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



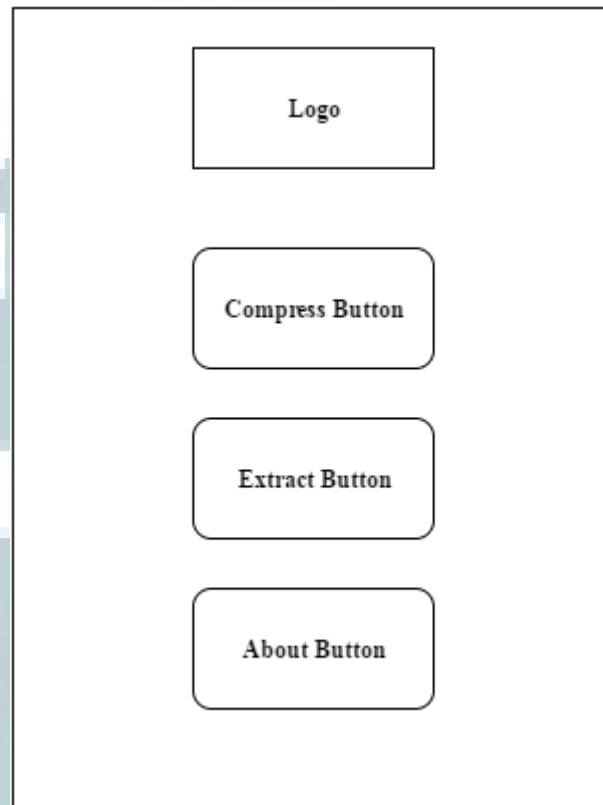
Gambar 3.5 *Flowchart* Proses Detail *Decrypt & Extract Menu*

Berdasarkan Gambar 3.5, dapat dilihat bahwa proses dimulai dengan menentukan *file* yang merupakan hasil keluaran dari proses kompresi dan enkripsi. Proses dilanjutkan dengan menentukan *Key* untuk proses dekripsi. Selanjutnya dilakukan proses dekripsi *file* untuk mendapatkan *file* terkompresi. *File* terkompresi tersebut selanjutnya dilakukan dekomposisi untuk mendapatkan *file* asli. *File* asli hasil keluaran proses disimpan ke media penyimpanan *smartphone* pengguna.

### 3.3 Perancangan Tampilan Antarmuka

Untuk mempermudah interaksi pengguna dengan aplikasi, diperlukan tampilan antarmuka yang menarik dan mudah dikenali oleh pengguna. Oleh karena itu, dilakukanlah perancangan tampilan antarmuka untuk mencapai tujuan di atas. Antarmuka yang akan dirancang adalah *Main Menu*, *Compress Menu*,

*Compress Result Menu, LZ4 File Selection Menu, Extract Menu, Extract Result Menu, dan About Menu.*



Gambar 3.6 Rancangan Tampilan *Main Menu*

Gambar 3.6 merupakan rancangan tampilan *Main Menu* aplikasi. Gambar logo aplikasi diletakkan di atas tengah aplikasi. Di bawah logo terdapat 3 *button* yang terdiri dari *Compress Button* untuk navigasi ke *Compress Menu*, *Extract Button* untuk navigasi ke *LZ4 File Selection Menu*, dan *About Button* untuk navigasi ke *About Menu*.

Choose file to compress

Choose File Button

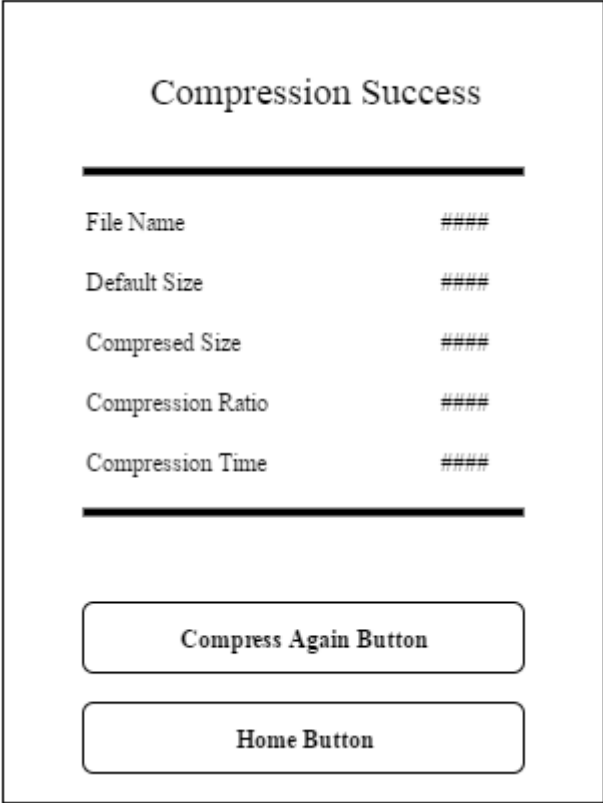
Selected File : xxxxx

Password : ####

Compress Button

Gambar 3.7 Rancangan Tampilan *Compress Menu*

*Compress Menu* yang merupakan *menu* untuk melakukan proses kompresi dan enkripsi dapat dilihat pada Gambar 3.7. Di paling atas *menu* terdapat anak panah yang digunakan untuk kembali ke *Main Menu*. *Choose File Button* digunakan untuk memilih *file* yang akan dikompresi. Setelah pengguna memilih *file*, maka nama *file* akan di tampilkan di bawah *Choose File Button*. Terdapat sebuah *text field* di tengah layar yang digunakan untuk mengisi *password*. Di bawah layar terdapat *Compress Button* yang dapat ditekan untuk memulai proses enkripsi dan dekripsi.



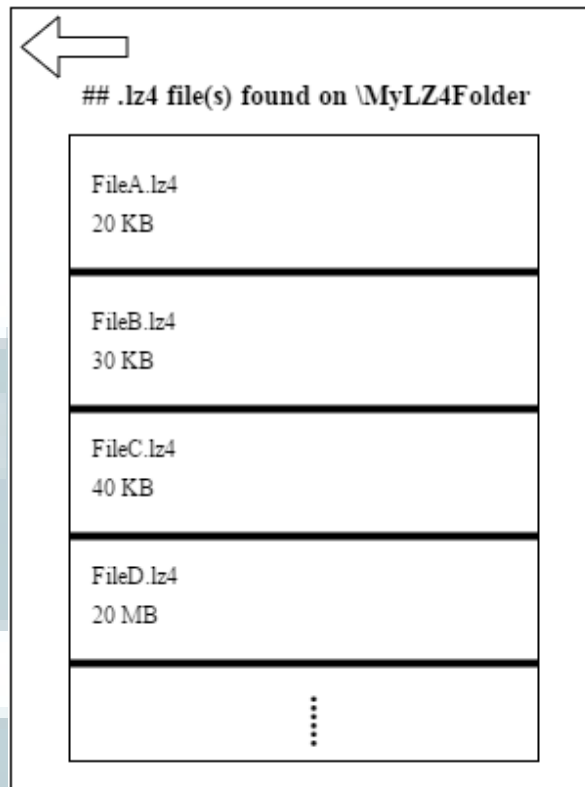
Compression Success	
File Name	####
Default Size	####
Compressed Size	####
Compression Ratio	####
Compression Time	####

Compress Again Button

Home Button

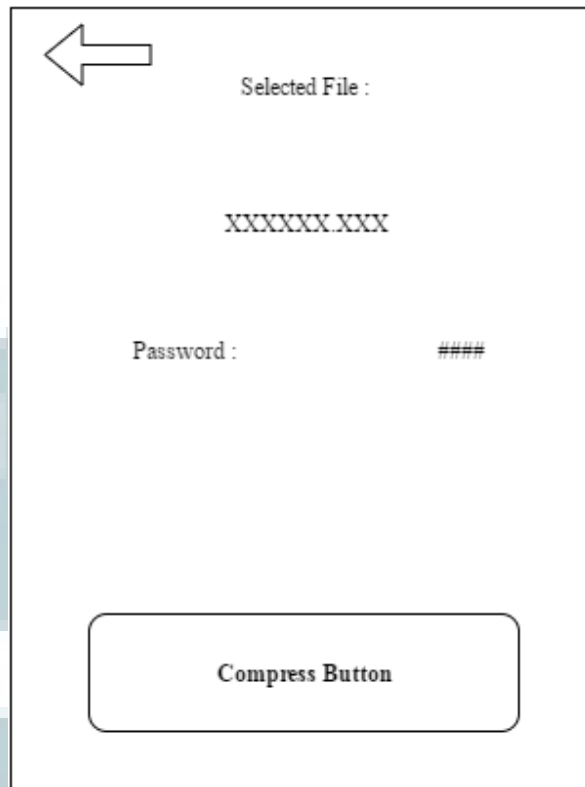
Gambar 3.8 Rancangan Tampilan *Compress Result Menu*

Gambar 3.8 menunjukkan tampilan *Compress Result Menu* yang menampilkan hasil kompresi dan enkripsi. Informasi berupa nama *file*, ukuran awal *file*, ukuran *file* hasil kompresi, *compression ratio*, dan waktu kompresi ditampilkan di tengah layar. Terdapat 2 *button* yang dapat digunakan pengguna untuk navigasi. *Compress Again Button* digunakan untuk navigasi ke *Compress Menu* dan *Home Button* digunakan untuk navigasi ke *Main Menu*.



Gambar 3.9 Rancangan Tampilan LZ4 *File Selection Menu*

Gambar 3.9 yang merupakan rancangan tampilan LZ4 *File Selection Menu* berisi daftar *file* dengan ekstensi .lz4 yang terdapat di *folder* \MyLZ4Folder yang akan digunakan pada proses dekripsi dan dekompresi. Jumlah *file* yang ditemukan dapat dilihat di atas layar. Setelah pengguna memilih *file*, maka layar berpindah ke *Extract Menu*. Anak panah di kiri atas layar dapat digunakan untuk kembali ke *Main Menu*.



←

Selected File :

XXXXXX.XXX

Password :       ####

Compress Button

Gambar 3.10 Rancangan Tampilan *Extract Menu*

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.10, *Extract Menu* menampilkan *file* yang terpilih dari *LZ4 File Selection Menu*. Di tengah layar terdapat *text field* yang digunakan untuk memasukkan *password*. *Compress Button* di bawah layar digunakan untuk memulai proses dekripsi dan dekompresi. Pengguna dapat menekan anak panah di atas layar untuk kembali ke *LZ4 File Selection Menu*.



Extraction Success	
File Name	####
Compressed Size	####
Default Size	####
Decompression Time	####

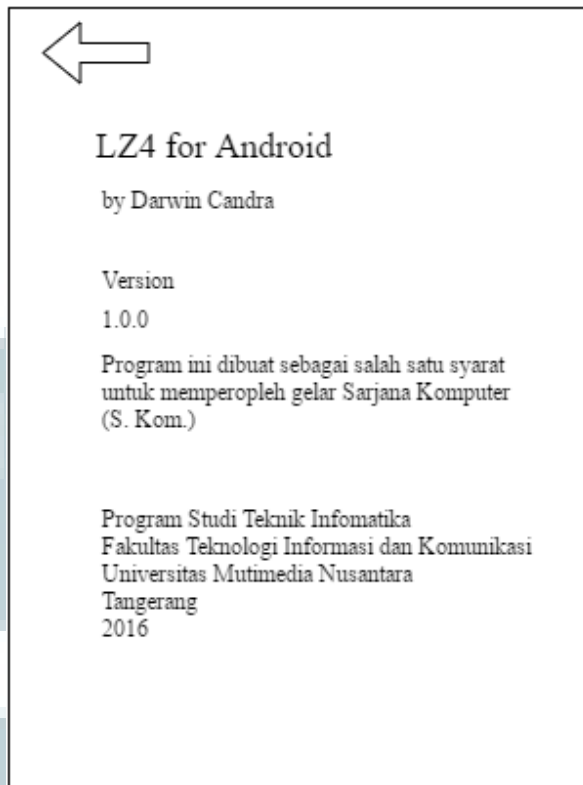
Open File Button

Extract Again Button

Home Button

Gambar 3.11 Rancangan Tampilan *Extract Result Menu*

Gambar 3.11 menunjukkan rancangan tampilan *Extract Result Menu* yang menampilkan informasi hasil dekripsi dan dekompresi. Informasi berupa nama *file*, ukuran *file* kompresi, ukuran *file* hasil dekompresi, dan waktu dekompresi ditampilkan di tengah layar. *Open File Button* digunakan untuk membuka file hasil dekompresi, *Extract Again Button* untuk navigasi ke *LZ4 File Selection Menu*, dan *Home Button* digunakan untuk kembali ke *Main Menu*.



Gambar 3.12 Rancangan Tampilan *About Menu*

Rancangan tampilan *About Menu* dapat dilihat pada Gambar 3.12. Pada layar ini, pengguna dapat melihat informasi mengenai aplikasi yang telah dibuat. Informasi tersebut terdiri dari nama aplikasi, nama pembuat aplikasi, versi aplikasi, dan tujuan aplikasi. Selain itu, ditampilkan juga program studi, fakultas dan universitas pembuat aplikasi. Informasi berupa tempat dan tahun pembuatan aplikasi dapat dilihat di paling bawah layar.